

Emprego de placa de ângulo fixo no tratamento de fraturas com deslocamento dorsal da extremidade distal do rádio*

Use of fixed-angle plate in the treatment of fractures with dorsal dislocation in the distal end of the radius

PAULO HENRIQUE RUSCHEL¹, RICARDO KAEMPF OLIVEIRA², MILTON BERNARDES PIGNATARO²,
CELSO RICARDO FOLBERG², RAFAEL PEGAS PRAETZEL², CRISTIAN STEIN BORGES²

RESUMO

Objetivo: Avaliar os resultados radiológicos e funcionais no tratamento das fraturas instáveis do rádio distal com a utilização de uma placa volar de ângulo fixo tipo DVR (*distal volar radius*). **Métodos:** Fraturas deslocadas instáveis intra ou extra-articulares do rádio distal em 57 pacientes, 23 homens e 34 mulheres com média de idade de 48,2 anos, foram fixadas através de acesso volar com placa volar de ângulo fixo e avaliadas com seguimento mínimo de um ano. **Resultados:** Todos os casos evoluíram com consolidação óssea. Não houve casos de falência do material de síntese ou perda da redução e três pacientes apresentaram distrofia simpático-reflexa. O resultado funcional de 57 pacientes foi considerado excelente em 38, bom em 16 e ruim em

três. A avaliação radiológica demonstrou 47 casos excelentes e 10 bons. **Conclusão:** A placa volar de ângulo fixo, tipo DVR, quando utilizada nas fraturas instáveis, intra ou extra-articulares do rádio distal, com deslocamento dorsal, apresenta excelentes resultados, podendo ser usada rotineiramente no tratamento dessas fraturas.

Descritores – Fraturas do rádio/cirurgia; Fixação de fratura/métodos

ABSTRACT

Objective: To assess radiological and functional results in the treatment of unstable fractures of the distal radius using a DVR type (“Distal Volar Radius”) plate with fixed angle. **Methods:** Unstable dislocated intra- or extra-joint distal radius fractures in 57 patients – 23 male and 34 female with mean age of 48.2 years – were fixated by volar access using a fixed-angle volar plate and evaluated with a minimum follow-up of one year. **Results:** All cases progressed onto bone healing. There were no cases of failure of the synthesis materials or of decreased reduction, and three patients presented with reflex sympathetic dystrophy. The functional result of 57 patients was considered excellent in 38 patients, good in 16, and poor in three patients. Radiological evaluation showed 47 cases with excellent results, and 10 cases with good results. **Conclusion:** The DVR type fixed-angle volar plate, when used in unstable intra- or extra-joint distal radius fractures with dorsal dislocation produces excellent results and may be used as a routine treatment for such fractures.

Keywords – Radius fractures/surgery; Fracture fixation/methods

* Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

1. Chefe do Grupo de Mão do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.
2. Membro do Grupo de Mão do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre – Porto Alegre (RS), Brasil.

Endereço para correspondência: Dr. Paulo Henrique Ruschel, Rua Leopoldo Bier, 825, sala 305, Bairro Santana – 90620-100 – Porto Alegre (RS), Brasil. Tels.: (51) 3217-1310/9979-7700. E-mail: handph@terra.com.br

Recebido em 15/8/06. Aprovado para publicação em 23/1/07.

Copyright RBO2007

INTRODUÇÃO

Com o advento de novas técnicas cirúrgicas e materiais de osteossíntese mais confiáveis, associado à necessidade cada vez maior de os indivíduos retornarem às suas atividades profissionais mais precocemente, o tratamento conservador deixou de ser regra nas fraturas instáveis da extremidade distal do rádio⁽¹⁻⁵⁾.

Estatisticamente, as fraturas com deslocamento dorsal são as mais comuns entre as da extremidade distal do rádio⁽²⁾. O tratamento conservador é ainda amplamente utilizado, principalmente nas fraturas extra-articulares deslocadas e estáveis, ou nas fraturas que não necessitem de imobilização em posições desconfortáveis de flexão e desvio ulnar do punho. Porém, essas fraturas podem deslocar secundariamente, perdendo gradativamente a redução obtida. Quando a escolha é o tratamento cirúrgico, as opções são: fixação percutânea com fios de Kirschner⁽⁵⁾, fixação externa⁽⁶⁾, placa volar^(4,7-8) e placa dorsal⁽⁹⁻¹⁴⁾.

O acesso cirúrgico depende da direção de deslocamento do fragmento distal. A placa dorsal é opção para as fraturas da extremidade distal do rádio com angulação dorsal; entretanto, o índice de complicações citadas na literatura tem sido elevado⁽¹⁵⁻¹⁷⁾. O acesso volar tem sido utilizado para fixar as fraturas com deslocamento dorsal. Esse acesso tem inúmeras vantagens, incluindo mais espaço para a colocação do material de síntese, ficando este protegido pelo músculo pronador quadrado, o que evita o contato da placa com os tendões extensores no dorso da extremidade distal do rádio. Para fixar as fraturas com desvio dorsal através do acesso volar, devemos empregar uma placa de ângulo fixo, pois esta utiliza pinos que se fixam à placa, promovendo estabilidade axial e angular, diminuindo, assim, a possibilidade de soltura do material de síntese e conseqüente perda da redução⁽⁷⁾. Utilizamos nesta casuística a placa tipo DVR (*distal volar radius*), que obtém a fixação dos fragmentos distais por meio de pinos de apoio subcondral e fixação proximal por parafusos 3,5mm. Os pinos distais ao serem inseridos fixam-se à placa, incorporando-se à estrutura desta. Por terem localização justaproximal ao osso subcondral, os pinos distais têm a função de dar apoio e neutralizar as forças exercidas sobre os fragmentos articulares, impedindo seu deslocamento, após se ter obtido a redução⁽⁷⁾.

A proposta deste estudo é avaliar retrospectivamente a evolução dos pacientes portadores de fraturas instáveis da extremidade distal do rádio, intra e extra-articulares, com deslocamento dorsal, fixadas através da via de acesso ventral, com placa volar de ângulo fixo do tipo DVR.

MÉTODOS

No período de agosto de 2001 a janeiro de 2005, foram tratadas, no Grupo de Cirurgia da Mão do Serviço de Ortopedia e Traumatologia da Santa Casa de Porto Alegre, 74 fraturas da extremidade distal do rádio com a utilização de placa volar de ângulo fixo (figura 1).

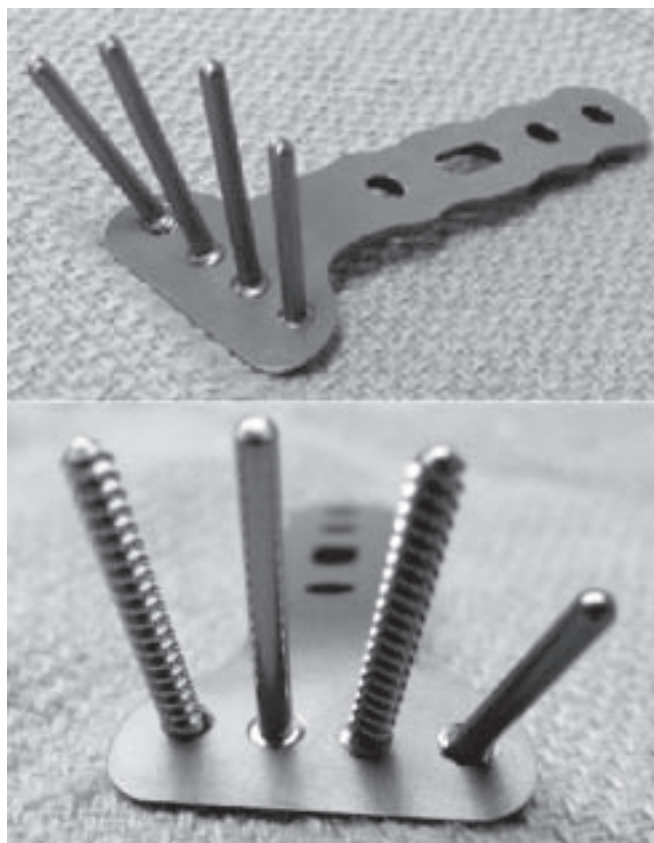


Figura 1 – A placa DVR (Hand Innovations – Miami, Florida) é um sistema de fixação baseado no princípio do ângulo fixo. É desenhada especificamente para a fixação volar de fraturas com instabilidade dorsal. A fixação distal realiza-se através de pinos de suporte subcondral de 2mm e a fixação proximal através de parafusos convencionais de 3,5mm.

(Imagens utilizadas com permissão do Dr. Jorge Orbay)

Os critérios de indicação cirúrgica seguiram os estabelecidos por Cooney *et al*⁽¹⁷⁾ e Albertoni *et al*⁽³⁾, que, em estudo multicêntrico, utilizaram os mesmos critérios. Todas as fraturas com grande desvio ou cominuição dorsal, angulação dorsal do fragmento distal maior do que 20°, cominuição articular importante e encurtamento do rádio maior do que 10mm foram consideradas instáveis e fixadas. As fraturas que perderam a redução após o tratamento inicial com redução incruen-

ta e colocação de aparelho gessado também foram fixadas. Foram incluídas e analisadas neste trabalho 57 fraturas fechadas da extremidade distal do rádio com deslocamento dorsal. Não foram incluídos neste trabalho os pacientes com fraturas expostas da extremidade distal do rádio e aquelas com mais de 21 dias de evolução.

Técnica cirúrgica

A abordagem utilizada em todos os casos foi a proposta por Orbay *et al*⁽¹⁸⁾. Através de incisão volar longitudinal sobre a porção distal do tendão do flexor radial do carpo (FRC), abre-se a porção superficial e a profunda da bainha do tendão FRC, afastando-o para o lado medial, protegendo dessa maneira o

nervo mediano. A incisão e a elevação do músculo pronador quadrado são realizadas em forma de “L”, sendo desinseridas as porções distal e radial do músculo, que é rebatido medialmente. Após, realiza-se a liberação do septo radial, estrutura formada pela inserção conjunta do tendão do músculo braquiorradial e o primeiro compartimento extensor⁽¹⁸⁾. Isso permite que o fragmento proximal do rádio, isto é, a diáfise, seja pronada, facilitando o acesso direto aos fragmentos dorsais (figura 2). Quando a fratura é intra-articular, a redução pode ser realizada de modo intrafocal, manipulando-se os fragmentos contra os ossos do carpo. A placa é posicionada na superfície volar do rádio, que é plana e protegida dos tendões flexores pelo músculo pronador quadrado (figura 3).

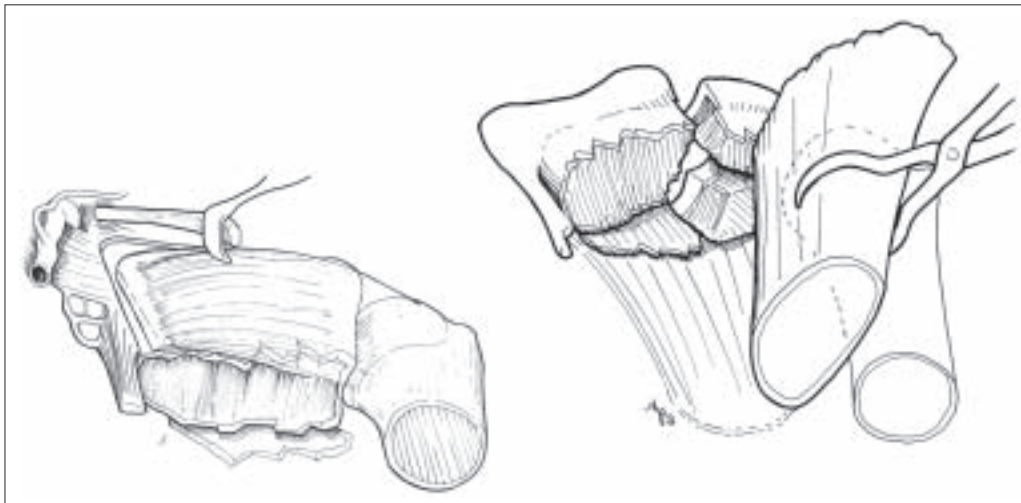


Figura 2 – Na abordagem estendida do flexor radial do carpo (FRC), o septo radial, que é formado pela inserção do tendão do músculo braquiorradial e pela bainha do primeiro compartimento extensor, deve ser liberado do rádio. Isso permite que a diáfise possa ser pronada para que os fragmentos *die-punch* possam ser reduzidos de maneira intrafocal.

(Imagens utilizadas com permissão do Dr. Jorge Orbay)

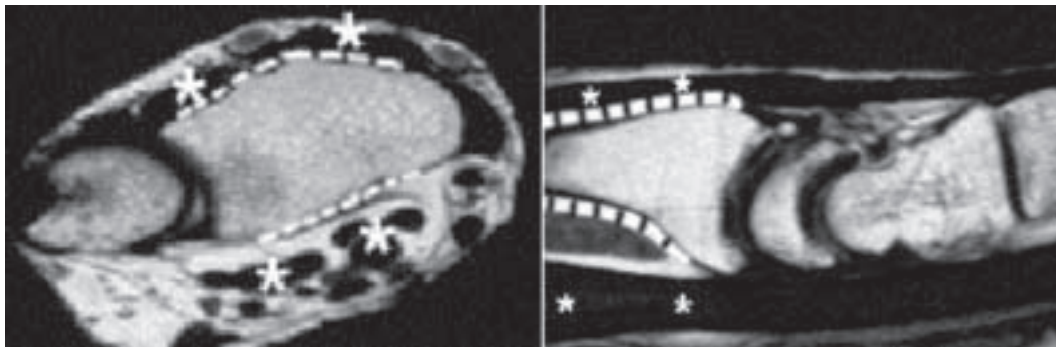


Figura 3 – A face volar do rádio distal é mais favorável para a colocação de osteossíntese, como pode ser observado nessas imagens de ressonância magnética. Observa-se que na face dorsal os tendões (marcados com *) encontram-se próximos à cortical óssea, o que não ocorre na superfície volar.

(Imagens utilizadas com permissão do Dr. Jorge Orbay)

Os pinos distais são colocados separadamente, com o auxílio de um guia que se fixa à placa. Cada pino tem uma angulação diferente, acompanhando a angulação anatômica da extremidade distal do rádio. Ao inserir o primeiro pino distal, é necessária a confirmação radiográfica do seu correto posicionamento, evitando, assim, a colocação de pinos intra-articulares. Após a colocação de todos os pinos e parafusos,



Figura 4 – Radiografias em pósterio-anterior e perfil do rádio distal que evidenciam uma fratura instável com deslocamento dorsal

recobre-se a placa com a reinserção do pronador quadrado, separando-a, assim, dos tendões flexores.

A orientação pós-operatória imediata consiste no estímulo da mobilização ativa dos dedos e elevação do membro operado. Imobiliza-se a articulação radiocárpica por quatro semanas, com uma tala gessada antebraço palmar ou com órtese removível (figuras 4, 5 e 6).



Figura 5 – Radiografias evidenciando a consolidação óssea com 12 semanas de pós-operatório



Figura 6 – Evolução clínica da paciente com 12 semanas de pós-operatório. Observa-se a recuperação total da amplitude de movimento.

RESULTADOS

Dos 57 pacientes acompanhados, 34 eram do sexo feminino e 23 do masculino. A média de idade foi de 48,2 anos, variando de 21 a 81 anos.

As fraturas, 16 extra-articulares e 41 intra-articulares, foram agrupadas de acordo com a classificação AO em: quatro do tipo A2, 12 do A3; 13 do C1; 16 do C2 e 12 do C3. O intervalo médio entre o trauma e a cirurgia foi de 6,5 dias, variando de um a 13 dias.

A análise radiográfica pré-operatória mostrou angulação dorsal média de 29° (variando de 0° a 60°), a inclinação ulnar média foi de 10° (variando de -8° a 20°) e o encurtamento médio do rádio foi de 4,2mm (variando de 0 a 14mm).

Em sete pacientes foi realizada a liberação do túnel do carpo durante o mesmo procedimento, sendo feita através de miniincisão palmar. Esta foi indicada nos pacientes que apresentavam sintomas de compressão do nervo mediano no período pré-operatório ou sintomas de síndrome do túnel do carpo agudo. Em nove pacientes foi necessário o uso de enxerto ósseo autólogo de íliaco. Esse foi indicado nos casos com grave cominuição dos fragmentos dorsais, em que, após a redução, persistia um grande defeito ósseo. Em 15 pacientes foi necessário realizar a fixação da extremidade distal da ulna.

Fisioterapia foi prescrita para 42 pacientes. A reabilitação nos outros 15 foi realizada pelo próprio paciente sob a orientação do cirurgião. Todos os pacientes obtiveram mobilidade articular total, podendo tocar a prega flexora distal da palma com a polpa dos dedos.

No momento da avaliação final, com acompanhamento médio de 67,3 semanas, variando de 54 a 128 semanas, todos os pacientes apresentavam consolidação óssea das fraturas.

A avaliação radiográfica final mostrou inclinação volar média do rádio de 4° (variando de 2° de angulação dorsal a 12° de angulação volar) e a inclinação ulnar média foi de 19° (variando de 14° a 24°). A incongruência articular média foi de 0,4mm (variando de 0 a 2mm). Em nenhum caso se observou perda da redução inicial ou falha do material de síntese. Para a avaliação radiográfica utilizou-se a escala de Scheck⁽¹⁹⁾, sendo 47 pacientes considerados excelentes e 10 bons.

No momento da avaliação final, o punho afetado apresentava média de 66° de extensão (variando de 40° a 85°), 58° de flexão (variando de 40° a 80°), 30° de desvio ulnar (variando de 15° a 35°), 10° de desvio radial (variando de 10° a 22°), 80° de pronação (variando de 65° a 90°) e 70° de supinação (variando de 50° a 85°). A avaliação funcional final foi realizada de acordo com a escala de Gartland Jr. *et al*⁽²⁰⁾, sendo 38 casos considerados excelentes, 16 bons e três ruins.

A força de preensão foi medida com o dinamômetro *Jamar*[®] colocado na posição 3. Observou-se força média de 77% quando comparado com o membro superior contralateral (variando de 58% a 112%). Para a avaliação da força foi utilizada a escala de Scheck⁽¹⁹⁾, sendo o resultado em 44 pacientes considerado excelente, em nove bom e em quatro ruim. Para a avaliação da estética, foi utilizada a graduação de Frykman⁽²¹⁾, sendo 94,7% dos casos considerados excelentes.

Entre os pacientes, três desenvolveram distrofia simpático-reflexa, sendo que duas regrediram com bloqueio do gânglio estrelado e em uma houve comprometimento final do resultado devido à diminuição da mobilidade, mesmo com o tratamento adequado estabelecido de imediato. Cicatriz hipertrófica ocorreu em dois pacientes.

DISCUSSÃO

A via de acesso às fraturas da extremidade distal do rádio é usualmente determinada pela direção de deslocamento dos fragmentos. A fixação com placa dorsal é biomecanicamente efetiva nas fraturas com deslocamento dorsal do fragmento distal. Leung *et al*, em estudo em cadáveres, não demonstraram diferença estatisticamente significativa na transmissão axial de força entre o rádio intacto e as fraturas instáveis fixadas com placa de ângulo fixo palmar⁽²²⁾.

O acesso dorsal requer a dissecação do retináculo dos extensores e, às vezes, ressecção do tubérculo de Lister. Os tendões extensor longo do polegar e extensor comum dos dedos ficam sujeitos ao atrito com a placa e parafusos dorsais⁽¹⁵⁾. Entretanto, a anatomia volar do punho apresenta óbvia vantagem para a colocação de material de osteossíntese quando comparada com a dorsal. Na face volar, os tendões flexores são separados da cortical óssea pelo músculo pronador quadrado, podendo nesse espaço ser colocado o material de síntese, sem que ele cause dano às estruturas tendinosas. A liberação do músculo pronador quadrado facilita a redução da fratura, pois não é raro observar-se a interposição desse músculo entre os fragmentos ósseos. Além disso, esse músculo freqüentemente é lesado durante o mecanismo de trauma da fratura. Com a cicatrização, esse músculo se encurta, podendo causar contração em pronação do fragmento distal, o que também pode ser evitado ao se realizar a osteossíntese por via volar.

A cortical volar do segmento distal do rádio freqüentemente não se apresenta com cominuição quando comparada com a cortical dorsal. A redução anatômica da cortical volar do rádio pode evitar o seu encurtamento, que é um parâmetro fundamental para o bom resultado clínico e radiológico final. Além disso, a superfície palmar do rádio é relativamente pla-

na, permitindo que as placas se adaptem melhor que na superfície dorsal.

A via de acesso de abordagem estendida através do tendão do FRC, descrita por Orbay *et al*⁽¹⁸⁾, permite adequada visualização e manuseio dos fragmentos dorsais deslocados. A porção dorsal do fragmento distal é acessada pela liberação do septo radial, estrutura formada pela inserção conjunta do tendão do músculo braquiorradial e do primeiro compartimento extensor na superfície lateral do rádio. Em seguida, o fragmento proximal do rádio deve ser pronado, obtendo-se acesso aos fragmentos intra-articulares deslocados, que são reduzidos através do foco.

A fixação volar para as fraturas deslocadas dorsais do segmento distal do rádio apresenta a desvantagem da perda da função da placa de apoio dos fragmentos. Após a redução da fratura não há mais o contato cortical dorsal e isso causa aumento da solitação mecânica na placa. As placas em forma de "T" com parafusos distais convencionais não conseguem estabilizar corretamente os fragmentos, levando à falência da fixação e soltura dos parafusos. Para resolver esse problema foi desenvolvida a placa de ângulo fixo, em que os fragmentos distais são estabilizados por pinos de apoio subcondrais, que se fixam rigidamente à placa. Os fragmentos articulares são apoiados e neutralizados, retirando a tendência de encurtamento do rádio. A placa é forte o suficiente para tolerar as forças deformantes do local. Para a fixação dos fragmentos ósseos articulares não é necessária a realização de artrotomia. O fragmento do estilóide radial é fixado pelo pino mais late-

ral, que é angulado lateralmente para esse propósito. Já os fragmentos dorsais em *die-punch* são fixados pelos dois pinos mais mediais, porém os fragmentos volares em *die-punch*, apesar de ser fácil reduzi-los, pode ser difícil fixá-los e até necessária a utilização de fixação adicional com fios de Kirschner ou cerclagem⁽²³⁾. Recentemente, a placa DVR recebeu mais uma fileira distal de pinos, aprimorando sua fixação distal⁽²⁴⁾.

A literatura apresenta excelentes resultados com a utilização de placa volar de ângulo fixo. Kamano *et al*⁽²⁵⁾ avaliaram seus resultados de acordo com Gartland Jr. *et al*⁽²⁰⁾ e obtiveram 32 bons e excelentes resultados e apenas um mau, enquanto Orbay e Fernandez, em estudo preliminar, obtiveram 19 excelentes e 12 bons resultados⁽⁷⁾.

Nossos resultados são comparáveis com os da literatura. Obtivemos resultado funcional em 57 pacientes, considerados excelentes em 38 pacientes, bons em 16 e ruins em três. A avaliação radiológica demonstrou 47 casos excelentes e 10 bons.

Consideramos como desvantagem do nosso estudo a heterogeneidade do tipo das fraturas. Esses resultados, individualizando as fraturas tipos A, B e C, serão apresentados em outros estudos.

CONCLUSÃO

A utilização da placa DVR nas fraturas da extremidade distal do rádio proporciona fixação estável, com excelentes resultados funcionais e radiográficos, com poucas complicações.

REFERÊNCIAS

- Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(5):647-59.
- Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):461-9. Review.
- Albertoni WM, Paula E JL, Toledo LFQ, Giostri G, Freitas A. Fraturas instáveis da extremidade distal do rádio: estudo multicêntrico. *Rev Bras Ortop.* 2002;37(10):436-44.
- Ruschel PH, Zylbersztejn S, Oliveira RK. Fraturas do terço distal do rádio. In: Herbert S, Xavier R, Pardini Jr AG, Barros Filho TEP. *Ortopedia e traumatologia: princípios e prática.* 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2003. p 1100-13.
- Greatting MD, Bishop AT. Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am.* 1993;24(2):301-7. Review.
- Kreder HJ, Agel J, McKee MD, Schemitsch EH, Stephen D, Hanel DP. A randomized, controlled trial of distal radius fractures with metaphyseal displacement but without joint incongruity: closed reduction and casting versus closed reduction, spanning external fixation, and optional percutaneous K-wires. *J Orthop Trauma.* 2006;20(2):115-21.
- Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(2):205-15.
- Axelrod TS, McMurtry RY. Open reduction and internal fixation of comminuted, intraarticular fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am].* 1990;15(1):1-11.
- Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71(6):839-47.
- Carter PR, Frederick HA, Laseter GF. Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: a multicenter study of 73 fractures. *J Hand Surg [Am].* 1998;23(2):300-7.
- Hove LM, Nilsen PT, Furnes O, Oulie HE, Solheim E, Molster AO. Open reduction and internal fixation of displaced intraarticular fractures of the distal radius. 31 patients followed for 3-7 years. *Acta Orthop Scand.* 1997;68(1):59-63.
- Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Buchler U, Hastings H 2nd. Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 1997;22(5):777-84.

13. Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(4):588-92.
14. Kambouroglou GK, Axelrod TS. Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (pi plate) in internal fixation of the distal radius: a brief report. *J Hand Surgery [Am].* 1998;23(4):737-41.
15. Chiang PP, Roach S, Baratz ME. Failure of a retinacular flap to prevent dorsal wrist pain after titanium Pi plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(4):724-8.
16. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 2006;31(1):9-16.
17. Cooney WP 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL. Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62(4):613-9.
18. Orbay JL, Badia A, Indriago IR, Infante A, Khoury RK, Gonzalez E, Fernandez DL. The extended flexor carpi radialis approach: a new perspective for the distal radius fracture. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2001;5(4):204-11.
19. Scheck M. Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast. *J Bone Joint Surg Am.* 1962;44-A:337-51.
20. Gartland JJ Jr, Werley CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1951;33-A(4):895-907.
21. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae - shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand.* 1967;Suppl 108: 3+
22. Leung F, Zhu L, Ho H, Lu WW, Chow SP. Palmar plate fixation of AO type C2 fracture of distal radius using a locking compression plate - a biomechanical study in a cadaveric model. *J Hand Surg [Br].* 2003;28(3):263-6.
23. Chin KR, Jupiter JB. Wire-loop fixation of volar displaced osteochondral fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am].* 1999;24(3):525-33.
24. Orbay J, Badia A, Khoury RK, Gonzalez E, Indriago I. Volar fixed-angle fixation of distal radius fractures: the DVR plate. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2004;8(3):142-8.
25. Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M. Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(397):403-8.